

BEST AVAILABLE COPY**Reflected light scanning method and apparatus for the detection of surface blemishes****Publication number:** DE3712513**Publication date:** 1988-11-03**Inventor:** KLENK JUERGEN DIPL ING (DE); KRASOWSKI
HORST DIPL PHYS DR (DE); JUENEMANN GERHARD
DIPL PHYS DR (DE)**Applicant:** ROTH ELECTRIC GMBH (DE)**Classification:****- International:** **G01B11/00; G01B11/245; G01N21/88; G01N21/95;**
G01B11/00; G01B11/24; G01N21/88; (IPC1-7):
G01N21/88; H04N7/18**- european:** G01B11/00; G01B11/245; G01N21/88K**Application number:** DE19873712513 19870413**Priority number(s):** DE19873712513 19870413**Also published as:**EP0286994 (A2)
US4918321 (A1)
JP1038638 (A)
EP0286994 (A3)
EP0286994 (B1)

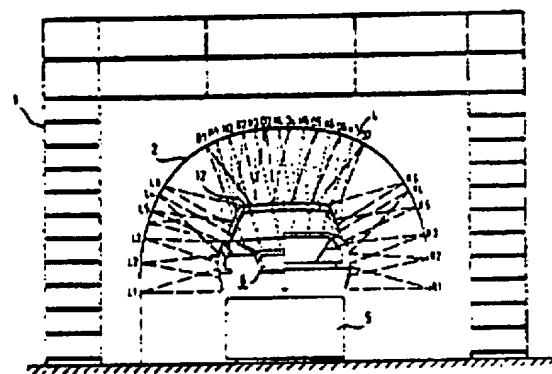
Report a data error here

Abstract not available for DE3712513

Abstract of corresponding document: **US4918321**

In a method for the detection of blemishes on the surface of an object, e.g. for the detection of blemishes in the paintwork on the surface of a motor vehicle body, a strip of light is produced on the surface by means of a lighting system, and this strip of light is moved over the surface by relative movement between the lighting system and the surface; strip-like sections of the surface of the object are in each case recorded stepwise in the region of the strip of light, the step size of successive recordings being smaller than the width of the strip of light. In an apparatus for carrying out this method, the lighting system comprises at least one lighting unit with a light exit window, and the recording system comprises at least one sensor unit with a light entry window, the light exit window and the light entry window being arranged closely adjacent.

Fig. 2



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

Akzesszeichen: P 37 12 513.3
Anmeldetag: 13. 4. 87
Offenlegungstag: 3. 11. 88

DE 37 12 513 A1

Anmelder:
Roth-Electra GmbH, 8035 Gauting, DE

Vertreter:
Ette, W., Dipl.-Ing.: Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dräger, net.; Lehn, W., Dipl.-Ing.: Fochale, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dräger, net.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dräger, net.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,
Dipl.-Chem. Dräger, net.; Ritz und Edler von
Fischern, B., Dipl.-Ing.; Pet.-Anwölter: Netth, A.,
Rechtsanw., 8000 München

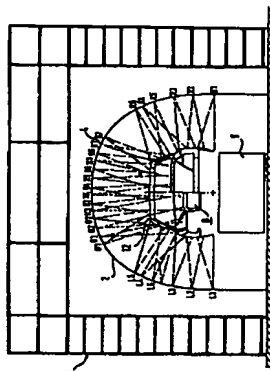
Erfinder:
Klent, Jürgen, Dipl.-Ing., 8031 Alling, DE; Krasowski,
Horst, Dipl.-Phys. Dr., 7000 Stuttgart, DE; Junemann,
Gerhard, Dipl.-Phys. Dr., 7260 Leonberg, DE

Prüfungsentwurf gem. § 44 PatG ist gestellt

Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung von Oberflächenfehlern

In einem Verfahren zur Erkennung von Fehlern auf der Oberfläche eines Gegenstandes, vorzugsweise zur Erkennung von Lackfehlern auf der Oberfläche eines Kraftfahrzeug-Karosserie, wird auf der Oberfläche mittels eines Beleuchtungssystems ein Lichtstrahl erzeugt und dieser Lichtstrahl wird durch ein Reflektorsystem dem Beleuchtungssystem und der Oberfläche über das hinweggeführt, anordnend eine Reihe von Lichtstrahlen, die auf der Oberfläche in einem Bereich des Lichtstrahls schrägweise aufgeführt werden, wobei die Schrägweite der aufeinanderfolgenden Aufnahmen kleiner ist als die Breite des Lichtstrahls. In einer Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist das Beleuchtungssystem mindestens eine Beleuchtungseinheit (3) mit einem Lichtausstrittsfenster (10) und das Aufzeichnungssystem mindestens eine Sensoreinheit (4) mit einem Lichtempfangsfenster (19) auf, wobei das Lichtausstrittsfenster (10) und das Lichtempfangsfenster (19) eng benachbart angeordnet sind.

Fig. 2



Patentsprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Fehlern auf der Oberfläche eines Gegenstandes, vorzugsweise zur Erkennung von Lackfehlern auf der Oberfläche eines Kraftfahrzeug-Karosserie, bei dem auf der Oberfläche mittels eines Beleuchtungssystems ein Lichtstrahl erzeugt und dieser durch eine Relativbewegung zwischen dem Beleuchtungssystem und der Oberfläche über das hinweggeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß schrägweise aufeinanderfolgenden Aufnahmen kleiner ist als die Breite des Lichtstrahls.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlererkennung durch Detektierung von Intensitäts- oder Konturänderungen im aufzunehmenden Bild des auf der Oberfläche erzeugten Lichtreflexions erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von Beleuchtungssystem ausgehenden und auf die Oberfläche auftreffenden Lichtstrahlen und die von ihr zurückgeworfenen und die Bildaufzeichnung bewirkenden Lichtstrahlen einen verhältnismäßig kleinen Einfallswinkel bilden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungen mittels eines optoelektronischen Wandler enthaltenden Aufzeichnungssystems erfolgen.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungen unter Zwischenhaltung einer Abtasteinheit erfolgen, welche demart gesteuert wird, daß die Relativbewegung zwischen der Oberfläche und dem Aufzeichnungssystem während der Aufzeichnung und/oder von Aufzeichnungsschritt zu Aufzeichnungsschritt einbetretende Winkeländerungen in der Topografie der Oberfläche ausgleicht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördergeschwindigkeit des zu prüfenden Gegenstandes bzw. des Aufzeichnungssystems erhöht und Schwankungen derselben durch die Abtasteinheit ausgeglichen werden.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das streifenförmige Reflexionsbild der Oberfläche in mehrere Unterabschnitte aufgeteilt wird, die von je einer Sensoreinheit des Aufzeichnungssystems jeweils gleichzeitig aufgezeichnet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aufnahmebereiche der Sensoren überlappen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aufzeichnungsbereiche der Sensoreinheiten durch ein mittels Markierungslinien gekennzeichnetes Referenzmuster des Prüfgegenstandes eingegrenzt werden.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Aufzeichnungen entstehenden Teilbilder durch Recheneinheiten zu einem Gesamtbild zusammenge setzt werden.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Beleuchtungssystem mindestens eine Beleuchtungseinheit (3) mit einem Lichtausstrittsfenster (10) und das Aufzeichnungssystem mindestens eine Sensoreinheit (4) mit einem Lichtempfangsfenster (19) aufweisen und das Lichtausstrittsfenster (10) und Lichtempfangsfenster (19) eng benachbart angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinheit (3) eine Lampe (8) und einen Reflektor (9) umfaßt, der in der einen Richtung auf Spiegel und in der anderen Richtung als Diffusor wirkt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Beleuchtungssystem mehrere Beleuchtungseinheiten (3) umfaßt, die ein durchgehendes Lichtband erzeugen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtband dem Prüfgegenstand (6) zumindest teilweise umgibt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtband dem Quer schnittprofil des Prüfgegenstandes (6) zumindest näherungsweise angepaßt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinheiten (3) ein Portal (2) bilden, das dem Prüfgegenstand (6) überpaßt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinheiten (3) in ihrer Lichtintensität gemeinsam steuerbar sind.

18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoreinheit (4) eine Videokamera (14) und eine Abtasteinheit (16) umfaßt, die mit einem beweglichen Spiegel (18) zwischen dem Lichtempfangsfenster (19) und der Videokamera (14) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensoreinheit (4) ein Rechner zugeordnet ist, der die Abtasteinheit (16) demart steuert, daß die Relativbewegung zwischen dem Prüfgegenstand (6) und der Sensoreinheit (4) während der Bildaufzeichnung und/oder von Aufzeichnungsschritt zu Aufzeichnungsschritt einbetretende Winkeländerungen in der Topografie der Oberfläche (12) des Prüfgegenstandes (6) ausgeglichen wird.

20. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufzeichnungssystem mehrere Sensoreinheiten (4) umfaßt, deren Aufzeichnungsbereiche sich zueinander anschließen.

21. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechner der Sensoreinheiten (4) an einem weiteren Rechner (25) angeschlossen sind, der ein Gesamtbild der mit den einzelnen Sensoreinheiten (4) aufgezogenen Einzelbilder erstellt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Fehlern auf der Oberfläche eines Gegenstandes, vorzugsweise zur Erkennung von Lackfehlern auf der Oberfläche eines Kraftfahrzeug-Karosserie oder auf der vorzugsweise veredelten Oberfläche anderer industriell produzierter Gegenstände, bei dem auf dieser Oberfläche mittels eines Beleuchtungssystems ein Licht-

Wie aus Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, sind am Portal 2 die Beleuchtungseinheiten 3 und die Sensoreinheiten 4 dicht nebeneinander angeordnet, so daß die Lichtstrahlen 19 der Sensoreinheiten 4 dicht neben den Lichtstrahlen 19 der Beleuchtungseinheiten 3 in einem schmalen Winkel auf einander treffen. Das von den Beleuchtungseinheiten 3 ausgehende Licht wird somit an der Karosserie-Oberfläche 12 unter einem sehr kleinen Reflexionswinkel zu den Sensoreinheiten 4 reflektiert. Dadurch bleiben Verzerrungen an den konvexen und konkaven Oberflächenbereichen der Karosserie 6 gering.

Die Videokamera jeder Sensoreinheit 4 ist an je einen separaten Kamerarechner angeschlossen. Diese Kamerarechner, welche dem handtastischen Rechnerangebot entstammen können, sind, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, in einem ersten Schaltkreis 23 untergebracht. Allerdings kann bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform mit 26 Sensoreinheiten die Anzahl der Kamerarechner von 26 auf 19 Stück reduziert werden, wenn die Rechner der Kamera der Sensoreinheiten D1 bis D7, welche zur Abstrahlung der Lichtstrahlen der Karosserie 6 dienen, wechsellösbar auch an die Kamera der Sensoreinheiten H1 bis H7, die zur Abstrahlung der Hauptstrahlen der Karosserie 6 dienen, angeschlossen werden. Dies ist möglich, weil sich Dach- und Hauptstrahlen der Karosserie 6 in der Draufsicht von oben nicht überschneiden und deshalb die Sensoreinheiten D1 bis D7 schneidend und die Sensoreinheiten H1 bis H7 nicht schneidend, sondern stets wechsellösbar in Funktion treten. Die Rechner der Kamera können die Abstrahlung der Sensoreinheiten 4 und werden die von ihnen Videokamera erzeugten Bildsignale aus.

Die Ausgangssignale der Schaltkreis 23 angeordneten Kamerarechner gehen an 3 Zwischenrechner, die gemäß Fig. 1 in einem Schaltkreis 24 untergebracht sind und die Daten der Sensoreinheiten L1 bis L6, R1 bis R6 und D1/H1 bis D7/H7 weiter aufarbeiten. Die in einem Großrechner 25 weitergeleiteten Daten, die im Schaltkreis 24 installierten Monitore können wechsellösbar auf alle Sensoreinheiten 4 geschaltet werden, um das Originalbild zu überwa-

In Großrechner 25 erfolgt die Zusammenfassung aller Meldungen. Er ist mit einer Datenangebotsanordnung ausgestattet, welche Informationen von detektierten Oberflächenfehlern ausdrückt.

Mit dieser Anordnung läuft nun ein Prüfprogramm folgendenmaßen ab. Die auf Leuchteiler zu prüfende Karosserie 6 eines Kraftwagens wird außerhalb des Portals 2 auf den entsprechend weit verfahrenen Schlitzen 5 aufgesetzt, vorzugsweise mit der Frontseite zum Portal hin. Anschließend werden die Beleuchtungseinheiten 3 und Sensoreinheiten 4 sowie der Antrieb für den Schlitzen 5 eingeschaltet, worauf sich die Karosserie 6 auf dem Schlitzen 5 in das Portal 2 hineinbewegt und dieses mit der Frontgeschwindigkeit des Schrittantriebs durchläuft. Bei der beschriebenen Ausführungsform beträgt die Fördergeschwindigkeit des Schlitzen 5 etwa 50–100 mm/sec.

Dabei wandert relativ zur Karosserie 6 das schmale Lichtband, das von den Beleuchtungseinheiten 3 erzeugt wird, über die Oberfläche 12 der Karosserie 6 hinweg und beleuchtet in einem Querschnittsprofil der Karosserie jeweils einen schmalen Streifen von 50–100 mm Breite. Die auf dem jeweiligen Querschnittsprofil unter dem Lichtband liegenden Abschnitte der Karosserie-Oberfläche 12 werden von je einer Videokamera 14 der Sensoreinheiten 4 erfaßt.

Die im Schaltkreis 23 angeordneten Kamerarechner

ner veranlassen automatisch, daß die ihnen zugeordneten Videokamera jeweils gleichzeitig alle 10 mm des Karosserie-Vorwärtsschrittes durch das Portal 2 hindurch ein Bild der jeweils erfaßten Karosserie-Oberfläche aufnehmen. Bei einer Vorschubgeschwindigkeit von ca. 5 Bildern pro Sekunde. Hat die Karosserie 6 eine übliche Länge von 4 m, so liefert demnach jede Videokamera während des Durchlaufs einer Karosserie durch das Portal 2 schrittweise eine Gesamtzahl von 400 Aufnahmen, d.h. es werden schrittweise 400 Querschnittsprofile zwischen dem Frontstrahl und dem beschriebenen Ende der Karosserie 6 abgetastet und aufgezeichnet. Da diese Aufzeichnungen in Schritten von jeweils 10 mm aufeinanderfolgen und die zur Abstrahlung der Karosserie-Oberfläche 12 erzeugte Lichtband eine Breite von 50 bis 100 mm aufweist, ist wegen der im Vergleich zur Breite des Lichtbandes wesentlich geringeren Schrittweite der Aufzeichnungsfrequenzen sichergestellt, daß kein Abschnitt der Karosserie-Oberfläche 12 folgenden Bilder der Oberflächenabschnitte überlagert sich in ihrem Bildinhalt jeweils um ca. 70%.

Um eine aufwendige Belichtungssteuerung in den Objektiv der Videokamera 14 der Sensoreinheiten 4 zu vermeiden, können die Lampen 8 aller Beleuchtungseinheiten 3 gemeinsam damit gesteuert oder getriggert werden, daß die Intensität des von ihnen angelegten und von der Oberfläche 12 der Karosserie 6 zurückgeworfenen Lichtes der helleren oder dunkleren Farbe der Karosserie-Lackierung ausgepaßt wird. Dadurch kann die Intensität des in die Videokamera einfallenden Lichtes in allen Fällen in etwa konstant gehalten werden.

Auf den Monitoren, die auf die Videokamera 14 der Sensoreinheiten 4 aufgeschaltet werden können, erscheinen Fehler auf der Oberfläche der Karosserie 6 entweder als dunkle Stellen im hellen Bild des auf der Karosserie 6 erzeugten Lichtbandes oder als Änderungen in der Kontur des Bildes dieses Lichtbandes. Eine Aufnahme eines solchen Monitorbildes zeigt Fig. 7. Darin ist das Bild des Lichtbandes mit 26 bezeichnet, worin ein Leuchteiler als dunkle Stelle 27 erscheint.

Die Daten der von den Videokamera 14 der Sensoreinheiten 4 gleichzeitig aufgenommene Teilbilder der Querschnittsprofile und die Daten der so erfaßten Bilder der nacheinander unter dem Lichtband hindurchwandernden Querschnittsprofile der Karosserie 6 werden in den Rechnern weiterverarbeitet und zu einem Gesamtprofil zusammengefasst, das von der Datenausgabestation des Rechners 25 beispielsweise als Hardcopy-Ausdruck ausgegeben wird und über etwaige Fehler auf der gesamten Oberfläche der Karosserie 6 und über die Koordinaten dieser Fehlerstellen Aufschluß gibt.

Anhand dieser Informationen können die mit der obigen Anlage detektierten Fehler auf der Oberfläche der unternommenen Karosserie durch das mit der Fehlerbehebung beauftragte Personal auch dann leicht aufgefunden und beseitigt werden, wenn die visuelle Erkennung dieser Fehler an sich schwierig ist.

Danach Oberflächenfehler, die auf der Oberfläche 12 der Karosserie 6 im Überlappungsbereich der Videokamera 14 liegen, durch das beschriebene System nicht doppelt gemeldet werden, kann folgendes Verfahren angewendet werden.

Vor der Inbetriebnahme der vorgeschlagenen Anord-

nung zur Erkennung von Oberflächenfehlern der serienmäßig zu untersuchenden Karosserien eines bestimmten Fahrzeugtyps wird zunächst ein hell-farbiges Karosserie-Muster dieses Fahrzeugtyps nacheinander vorzugsweise an vier Stellen (vorderer Bereich, Thürbereich, hinterer Bereich) in das Portal 2 gestellt und jeweils mit einem der Beleuchtungseinheiten 3 erzeugten Lichtband beleuchtet. In der ersten dieser vier Positionen werden jeweils die beiden Monitorbilder beschalteter Sensoreinheiten 4 beobachtet, so daß ungefähr in der Mitte des Überlappungsbereiches eine Markierung 28 mit schwerem Filzstift auf der Muster-Karosserie angebracht werden kann, was auf den Monitorbildern unverfälscht und kontrolliert werden kann. In dieser Weise werden die Überlappungsbereiche aller Sensoreinheiten L1/2 bis R2/R1 des Portals auf der Muster-Karosserie markiert. Die gleichen Markierungsarbeiten werden in den folgenden zweiten bis vierten Positionen der Muster-Karosserie wiederholt. So erhält man z.B. an jeder Seitenwand der Muster-Karosserie 20 Markierungsunkte, die in 5 Zeilen angeordnet sind. Anschließend werden jeweils von Hand die vier in jeder Zeile nach hinten durchgezogenen schwarzen Linien verbunden, was keine besondere Sorgfalt angewendet werden muß. Somit wird die Gesamtfläche der Muster-Karosserie an den beiden Seitenflächen und an den Dach- und Hauptflächen mit insgesamt 16 von vorn nach hinten verlaufenden Markierungslinien überzogen. Diese se 20 markierte Muster-Karosserie wird nun aus dem Portal 2 herausgeführt und anschließend erneut in das Portal 2 eingeführt und in einem regulären Prüfprogramm wie er oben beschrieben wurde, durch das Portal 2 hindurchgeführt.

Ein spezielles Inbetriebnahmeprogramm der Rechner 25 erkennt nun in jedem Bild, das von den Sensoreinheiten 4 erzeugt wird, maximal 2 Markierungslinien und legt damit jeweils exakt den Meßbereich jeder Sensoreinheit 4 an jeder Stelle der Karosserie-Oberfläche fest, durch die markierte Muster-Karosserie repräsentierten Fahrzeugtyps fest.

Der Meßbereich der Videokamera 14 von jeweils zwei benachbarten angeordneten Sensoreinheiten 4 wird also mit diesem Inbetriebnahmeprogramm so beschränkt, daß der Meßbereich der einen Kamera unterhalb und der Meßbereich der anderen Kamera oberhalb ein und desselben Markierungslinien bleibt.

Nach diesem Inbetriebnahmeprogramm kann die reguläre Untersuchung der serienmäßig vom Montageband kommenden Karosserien des betreffenden Fahrzeugtyps aufgenommen werden, wie dies oben beschrieben wurde. Wegen der mittels der Muster-Karosserie durchgeführten Begrenzung der an sich überlappenden Meßbereiche der Videokamera unterbleibt eine doppelte Fehlerverfassung, ohne daß die mit der vorgeschlagenen Anordnung serienmäßig geprüften Karosserien erneut markiert werden müssen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren markierte Muster-Karosserie dient somit zum Referieren der Anlage und wird für eventuelle spätere Nachjustierungen aufbewahrt.

Selbstverständlich ist es erforderlich, für jeden Fahrzeugtyp, der sich hinsichtlich der Gestaltung seiner Karosserie von anderen Fahrzeugtypen unterscheidet, eine eigene Muster-Karosserie zu schaffen und die Anlage 85 mittels des jeweiligen Inbetriebnahmeprogramms serienmäßig darauf einzustellen.

Ausstatt den beweglich gelagerten Schlitzen 5 mit der

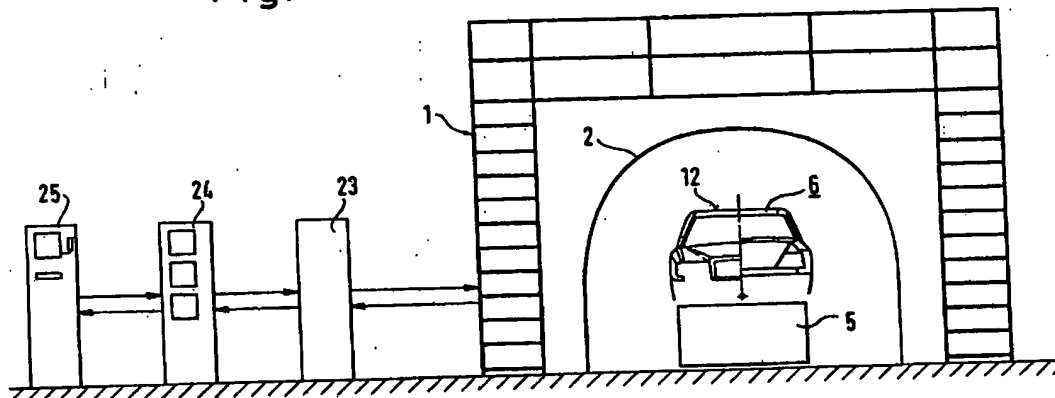
Karosserie 6 durch das feststehende Portal 2 hindurchzuführen, kann auch die Karosserie 6 ortsfest bleiben und das Portal 2 nach Ausrichtung mit einem Schienenfahrzeug über die Karosserie 6 hinbewegt werden. Wesentlich ist nur, daß zwischen der Karosserie 6 und dem Portal 2 mit den Beleuchtungseinheiten 3 und den Sensoreinheiten 4 eine Relativbewegung stattfindet.

Mit der vorgeschlagenen Anlage können auch die Front- und Heckseiten der Karosserie von Fahrzeugen auf Oberflächenfehler untersucht werden, wenn hierfür zusätzliche und geeignet angeordnete Sensoreinheiten vor bzw. hinter dem Portal 2 vorgesehen werden. Schließlich eignen sich das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung bei entsprechender Anpassung auch zur Erkennung von Fehlern an Oberflächen anderer industriell hergestellter Gegenstände, beispielsweise von Gegenständen aus Kunststoff, Hohlglas, Keramik, Kunststoff, ein oder von Kolbenstangen und sonstigen Gebrauchsgegenständen, von denen der Erwerber oder Benutzer einwandfreie Oberflächen erwartet.

Bezugszeichenliste:

- 1 – Gerüst
- 2 – Portal
- 3 – Beleuchtungseinheit
- 4 – Sensoreinheit
- 5 – Schlitten
- 6 – Karosserie
- 7 – Gehäuse
- 8 – Lampe
- 9 – Reflektor
- 10 – Lichtstrahl
- 11 – Richtungsgefäß
- 12 – Oberfläche der Karosserie
- 13 – Montageplatte
- 14 – Videokamera
- 15 – Aufnahmeobjekt
- 16 – Abstrahlbereich
- 17 – Spiegelfläche
- 18 – Abstrahlspiegel
- 19 – Lichtstrahl
- 20 – Träger
- 21 – Winkelträger
- 22 – Armatur
- 23 – Gehäuse für Kamerarechner
- 24 – Gehäuse für Zwischenrechner
- 25 – Großrechner
- 26 – Lichtband-Bild
- 27 – Fehlerstelle
- 28 – Filzstift

Fig.1

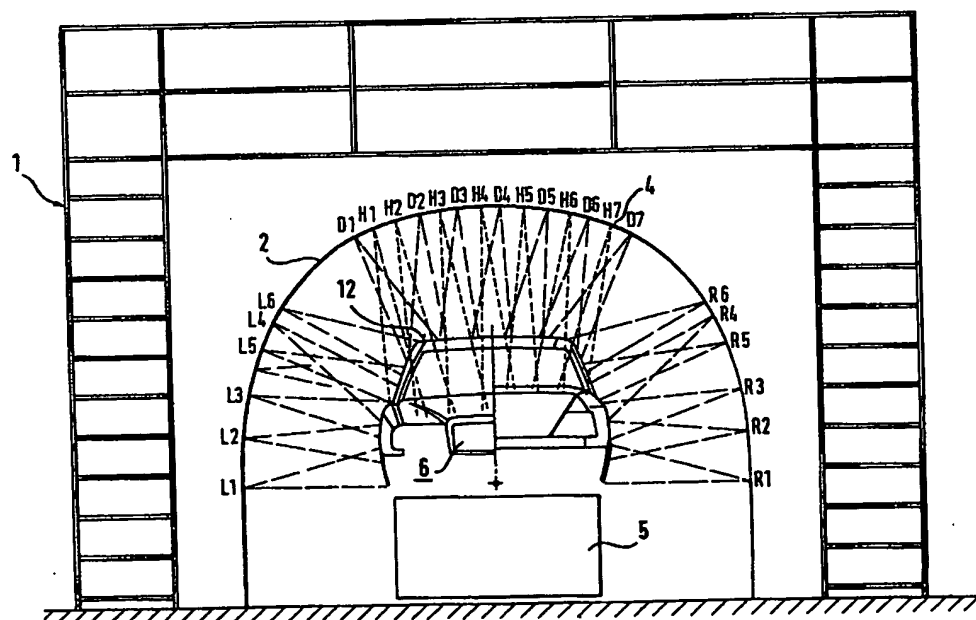


1/4

Nummer:
3712513
Int. Cl. 4:
G 01 N 21/08
Anmeldetag:
13. April 1987
Offenlegungstag:
3. November 1988

808 844/20

Fig.2



2/4

3712513

8/4

Fig. 3

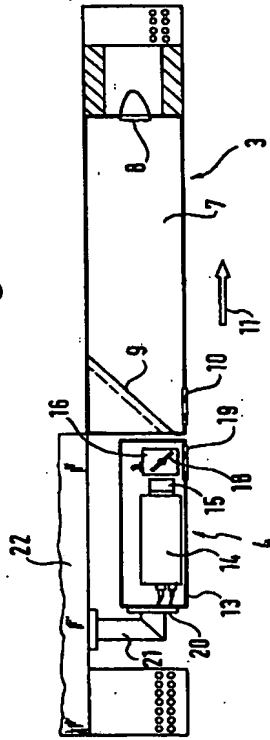


Fig. 4

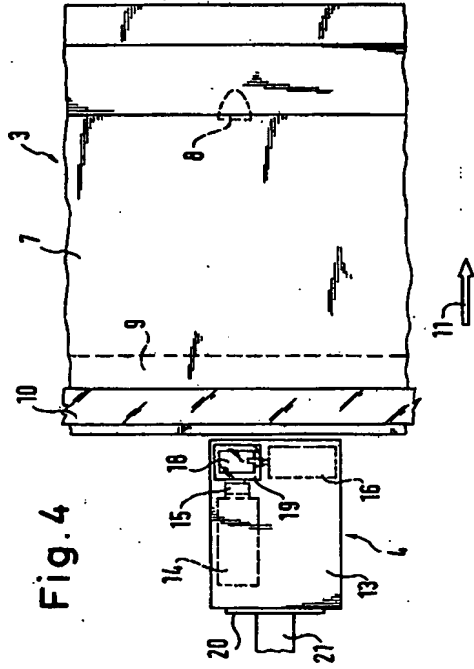


Fig. 5

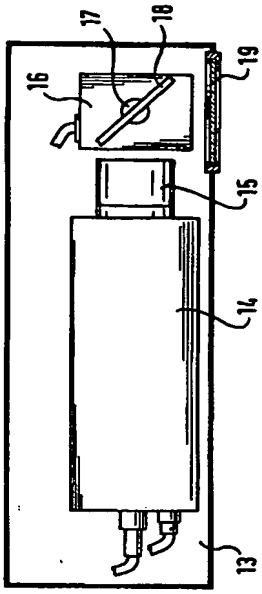


Fig. 6

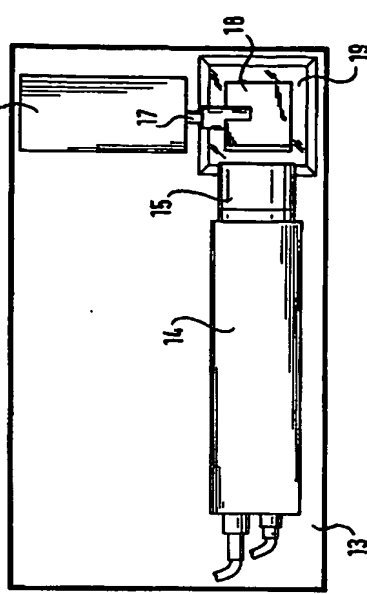
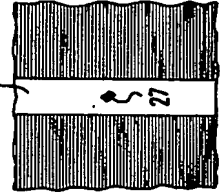


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.